



## **TRABALHO FINAL**

### **MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA**

---

#### **Laboratório de Nutrição da FMUL**

**Ângulo de fase – indicador do estado nutricional do doente oncológico?**

Inês de Sousa Miranda Mendes da Silva



## **TRABALHO FINAL**

## **MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA**

---

### **Laboratório de Nutrição da FMUL**

### **Ângulo de fase – indicador do estado nutricional do doente oncológico?**

Inês de Sousa Miranda Mendes da Silva

#### **Orientada por:**

Professora Doutora Paula Ravasco

---

**Novembro/ 2018**

## Resumo

**Objetivo:** Investigar o papel prognóstico do ângulo de fase em doentes com cancro do trato gastrointestinal.

**Métodos:** Em 50 doentes com tumores do esófago, estômago e cólon-retos foram avaliados os seguintes parâmetros no início do tratamento de radioterapia: ângulo de fase (*Bioimpedance Analyzer 450*, BIA), risco nutricional (*Malnutrition Universal Screening Tool*, MUST), estado nutricional (*Patient Generated Subjective Global Assessment*, PG-SGA e PG-SGA score) e índice de capacidade funcional (*Karnofsky Performance Status Scale*, KPSS). Os doentes foram classificados como bem nutridos ou malnutridos pelo PG-SGA. Foi utilizado o Teste não-paramétrico de *Mann-Whitney* para analisar a diferença de medianas da variável ângulo de fase nas 2 classes de doentes. Em 24 dos doentes foram avaliados os mesmos parâmetros no final do tratamento de radioterapia. Foi executado o Teste do Sinal para analisar a diferença pré-pós tratamento dos vários parâmetros.

**Resultados:** Nos 50 doentes avaliados em início de tratamento verificou-se que os doentes bem nutridos tiveram uma mediana de ângulo de fase superior (8,6) quando comparados com os doentes malnutridos (6,6). Esta diferença foi estatisticamente significativa ( $p=0,01$ ). Os doentes malnutridos apresentaram um maior valor de *mean rank* de risco nutricional ( $p=0,008$ ) e do *score* do PG-SGA ( $p=0,0001$ ) e um menor valor de *mean rank* de índice funcional ( $p=0,009$ ) comparativamente com os bem nutridos. Nos 24 doentes avaliados no início e fim do tratamento, houve uma diminuição do ângulo de fase pós-tratamento ( $p=0,01$ ) em 75% dos doentes, não tendo sido verificadas diferenças para os restantes parâmetros.

**Conclusão:** Os resultados mostram que o ângulo de fase pode ser um potencial indicador prognóstico e nutricional no cancro do trato gastrointestinal. São necessários estudos semelhantes com amostras de maior dimensão a fim de validar o significado prognóstico do ângulo de fase em oncologia.

**Palavras-chave:** ângulo de fase, estado nutricional, cancro gastrointestinal.

O Trabalho Final exprime a opinião do autor e não da FML.

## **Abstract**

**Objective:** This study was conducted to investigate the prognostic role of phase angle in patients with gastrointestinal cancer.

**Methods:** In 50 oesophagus, stomach and colon-rectum cancer patients, the following were evaluated in the beginning of the radiotherapy treatment: phase angle (Bioimpedance Analyzer 450, BIA), nutritional risk (Malnutrition Universal Screening Tool, MUST), nutritional status (Patient Generated Subjective Global Assessment, PG-SGA and PG-SGA score) and functional capacity index (Karnofsky Performance Status Scale, KPSS). Patients were classified as either well-nourished or malnourished using the PG-SGA. The Mann-Whitney test was used to analyze the median differences of phase angle between the 2 groups of patients. In 24 of patients the same parameters were evaluated in the beginning and at the end radiotherapy. The Sign Test was conducted to analyze pre and post treatment differences among the parameters.

**Results:** In the 50 patients evaluated at baseline of radiotherapy treatment, well-nourished patients had a higher median phase angle score (8.6) vs those who were malnourished (6.6); this difference was statistically significant ( $p=0.01$ ). Malnourished patients presented a higher mean rank score for nutritional risk ( $p=0.008$ ) and PG-SGA score ( $p=0.0001$ ) and a lower mean rank score for functional capacity index ( $p=0.009$ ) compared to the well-nourished patients. In the 24 patients evaluated in the beginning and at the end of radiotherapy, there was a decline in phase angle after radiotherapy treatment ( $p=0.01$ ) in 75% of patients. No differences pre and post treatment were found in the remainder parameters (nutritional risk and status, PG-SGA score and functional capacity).

**Conclusion:** This study suggests that bioimpedance phase angle is a potential nutritional indicator in gastrointestinal cancer. Similar studies with larger sample sizes are needed to further validate the prognostic significance of phase angle in oncology.

**Key-words:** phase angle, nutritional status, gastrointestinal cancer.

## Índice

Introdução.....	6
Justificação do Trabalho.....	7
Material e métodos.....	7
Resultados.....	9
Discussão.....	12
Agradecimentos.....	14
Bibliografia.....	16
Anexo I.....	18

## Introdução

O Cancro constitui uma das principais causas de morte a nível mundial, sendo a segunda causa de morte actualmente, com uma progressão metastática que o colocará no futuro como principal causa de morte em todo o mundo. Dados de 2014 em Portugal mostram que os cancros que mais causam mortalidade são: pulmão, colón-recto, estômago, próstata e mama sendo o cancro do cólon-recto o segundo mais frequente, a seguir ao cancro da próstata e mama e o segundo que mais mata a seguir ao do pulmão<sup>[1]</sup>.

É consensual que o cancro, bem como os respectivos tratamentos, afectam o estado nutricional do doente oncológico, condicionando o diagnóstico e prognóstico, uma vez que existe uma forte relação entre a composição corporal do doente e a sua capacidade funcional. Por esta razão, a dieta e a composição corporal figuram elementos fundamentais nas diferentes etapas que constituem o tratamento do cancro, devendo ser incorporados nos protocolos e prática clínica em Oncologia<sup>[2-7]</sup>.

O estereótipo do doente oncológico como doente emagrecido, caquético e desnutrido tem sido atenuado por outro fenótipo de doente oncológico, de incidência crescente, o doente obeso. Este doente, tal como o doente emagrecido, apresenta sarcopénia, que se traduz na perda de força e massa muscular. Tal deterioração nutricional pode indiciar um pior cenário clínico para a progressão da doença que se reflecte numa menor capacidade funcional, tolerância aos tratamentos antineoplásicos e pior prognóstico<sup>[8-10]</sup>.

A malnutrição é frequente em oncologia e é um fator importante para a morbilidade e mortalidade, e caracteriza-se também por alterações da integridade da membrana celular e do balanço hídrico. Como tal, a determinação da composição corporal é um componente importante na avaliação nutricional do doente oncológico<sup>[11]</sup>.

Na prática clínica, os métodos antropométricos não são ideais e consomem tempo significativo de consulta; no entanto existe um método pouco usado na prática de rotina: a impedância bioelétrica (BIA), que é de fácil manuseamento, rápida, não invasiva, indolor e economicamente acessível, que poderá ser facilmente integrada na prática clínica. A BIA permite calcular o ângulo de fase, um parâmetro que reflete as propriedades elétricas dos tecidos, fornecendo informações sobre a integridade da membrana celular e função das células. Face à estreita relação existente entre o ângulo de fase e a quantidade e qualidade dos tecidos, este parâmetro tem sido estudado mostrando ser uma mais-valia na prática clínica<sup>[12-15]</sup>.

## **Justificação do Trabalho**

O presente trabalho destina-se a:

1. Investigar o papel prognóstico do parâmetro ângulo de fase em doentes com cancro gastrointestinal;
2. Estabelecer uma relação entre o estado nutricional e outros parâmetros nutricionais do doente e o valor de ângulo de fase;
3. Observar o efeito do tratamento de radioterapia no valor de ângulo de fase e nos diversos parâmetros de avaliação nutricional;
4. Promover a implementação da BIA, uma ferramenta não-invasiva, económica, acessível, indolor e objectiva nos protocolos de avaliação na prática clínica em oncologia;
5. Optimizar e personalizar o plano nutricional do doente oncológico com base em parâmetros mais fidedignos e específicos do doente (neste caso o ângulo de fase), em ordem a reduzir os efeitos adversos da terapêutica, bem como, melhorar a tolerância e a *compliance* à mesma.
6. Consciencializar outros profissionais de saúde para a importância da nutrição como adjuvante terapêutico indispensável de doentes oncológicos.

## **Material e Métodos**

### **População**

Este estudo prospectivo e analítico foi aprovado pela Comissão de Ética do Hospital de Santa Maria e foi desenvolvido de acordo com a Declaração de Helsínquia, adoptada pela Associação Mundial de Médicos em 1964, emendada em 1975 e actualizada pela última vez em 2002, e foi realizado entre os meses de Março e Novembro de 2015.

O estudo incluiu uma população de 50 doentes oncológicos, de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 44 e 88 anos, com tumores do trato gastrointestinal (esófago, estômago e cólon-retos) referenciados para tratamento de Radioterapia (curativa, adjuvante à cirurgia e/ou combinada com quimioterapia) no Serviço de Radioterapia do Hospital de Santa Maria – Centro Hospitalar Lisboa Norte, EPE. Foram excluídos doentes que apresentavam dispositivos electrónicos implantáveis (*pacemaker*) ou qualquer material metálico interno, uma vez que impossibilita a realização da BIA.

## **Parâmetros e procedimentos do estudo**

Numa primeira fase do estudo, nos 50 doentes, os dados foram recolhidos e registados no início do tratamento de radioterapia, através do contato direto com o doente oncológico durante a consulta de nutrição. O caderno de recolha de dados (Anexo I) inclui: identificação pessoal, informação clínica sobre a doença como: localização, estadió de acordo com a classificação TNM, classificação histológica, avaliação antropométrica e composição corporal, risco, estado e ingestão nutricional e índice de capacidade funcional.

Os vários parâmetros foram avaliados localmente no Serviço de Radioterapia:

1. Avaliação antropométrica do peso e altura para o cálculo do IMC, de acordo com os critérios e *cut-offs* estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde e segundo a seguinte fórmula:  $IMC = \text{Peso (Kg)} / \text{Altura}^2 \text{ (m)}$  <sup>[16]</sup>.
2. Avaliação do estado nutricional através do *Patient-Generated Subjective Global Assessment* (PG-SGA), atualmente o gold standard para a avaliação nutricional do doente oncológico. O PG-SGA define um padrão para a avaliação nutricional e consiste na avaliação interdisciplinar preeminente do doente (peso, ingestão alimentar, sintomas, capacidade funcional, estágio da doença, stress metabólico e exame físico nutricional) em oncologia e noutras condições catabólicas. Inclui as quatro componentes históricas geradas pelo doente (Peso, Ingestão alimentar, Sintomas, e Atividades e Capacidade funcional), a parte relativa ao profissional (Diagnóstico, Idade, Stress Metabólico e Exame Físico), a Avaliação Global, (A = bem nutrido, B = moderadamente desnutrido ou em risco de desnutrição, C = gravemente desnutrido), a pontuação numérica total, e as recomendações de triagem nutricional <sup>[17]</sup>.
3. Avaliação do risco nutricional, através da aplicação do *Malnutrition Universal Screening Tool – MUST* <sup>[18]</sup>. O MUST é uma ferramenta constituída por cinco passos que identifica adultos malnutridos, em risco de malnutrição ou obesos.
4. Avaliação do ângulo de fase através da BIA tetrapolar como medida de avaliação indireta da integridade da membrana celular <sup>[19]</sup>. A BIA foi medida utilizando o modelo *Biodynamics 450* de análise da composição corporal, com o doente em decúbito dorsal com os braços ao longo do corpo. Os dois eléctrodos sensoriais foram colocados na região lateral do punho e tornozelo direitos. Os 2 eléctrodos de corrente foram colocados na região dorsal da mão e pé direitos. Dados acerca do



sexo, altura, peso e idade foram adicionados à máquina que realizou automaticamente os cálculos. O ângulo de fase foi obtido utilizando a seguinte fórmula:

$$\text{Ângulo de fase} = (\text{reactância} / \text{resistência}) \times (180 / \pi).$$

5. Avaliação do índice de capacidade funcional através da aplicação da *Karnofsky Performance Status Scale*. A escala varia entre *scores* de 100 a 0, sendo 100 correspondente a um estado sem queixas e sem evidência de doença e 0 a morte.

Numa segunda fase do estudo, em 24 dos 50 doentes, os mesmos parâmetros foram avaliados também no final do tratamento de radioterapia.

### **Análise Estatística**

A análise estatística foi realizada através do programa informático SPSS 22.0 (*Statistical Package for the Social Sciences - Windows*<sup>®</sup>).

Os doentes foram classificados como bem nutridos (A) e malnutridos (B e C) pelo PG-SGA, juntaram-se os doentes PG-SGA B e C, uma vez que foram observados apenas 3 doentes PG-SGA C.

Nos 50 doentes conduziu-se o Teste Não-Paramétrico de Mann Whitney para comparar as medianas do parâmetro ângulo de fase dos dois grupos de doentes (bem nutridos *vs* malnutridos), uma vez que a variável ângulo de fase não segue uma distribuição normal (Gaussiana). Compararam-se os valores médios das variáveis (*mean rank*): *score* de PG-SGA, risco nutricional e índice de capacidade funcional entre os dois grupos de doentes, uma vez que a distribuição das respectivas variáveis diferiu entre os dois grupos.

Nos 24 doentes conduziu-se o Teste do Sinal para comparar diferenças pré-pós tratamento dos vários parâmetros.

## **Resultados**

### **Caracterização da amostra**

Foram avaliados 50 doentes (33H:17M), com idade média de 66 anos (44-88A) no início do tratamento de radioterapia (Quadros 1 e 2). O tumor mais prevalente foi o do cólon-retos (76%), sendo o estadio III o dominante (76%) (Figuras 1 e 2).

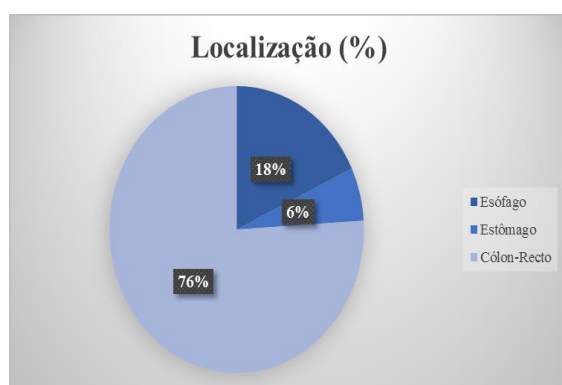
**Quadro 1.** Caracterização dos doentes

Característica	Categoria	n	%
<b>Género</b>	Feminino	17	34
	Masculino	33	66
<b>PG-SGA</b>	Bem Nutrido	11	22
	<b>Mal Nutrido</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
	<b>Muito Mal Nutrido</b>	<b>3</b>	<b>6</b>

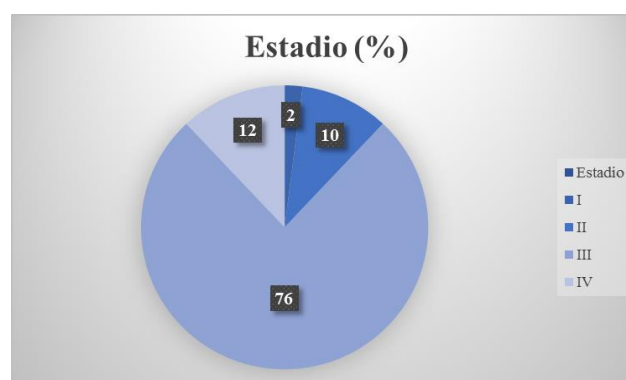
**Quadro 2.** Caracterização dos doentes

Categoria	Média	Amplitude
<b>Idade</b>	66	44-88
<b>Ângulo de fase</b>	8,3	3,9-19,2
<b>Índice Funcional</b>	87%	70-100%

Valores apresentados em média e amplitude

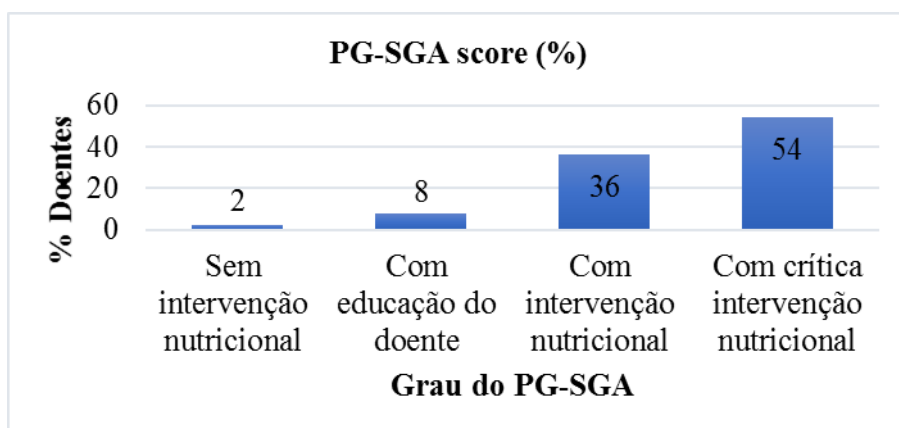


**Figura 1.** Localização dos tumores



**Figura 2.** Estadios tumorais

A prevalência de malnutrição (PG-SGA B e C) foi de 78% (Quadro 1). A maioria (54%) obteve um *score* de PG-SGA > 9, com necessidade urgente de intervenção nutricional (Figura 3). A média de ângulo de fase foi de 8,3. A média do índice de capacidade funcional foi de 87% (Quadro 2).

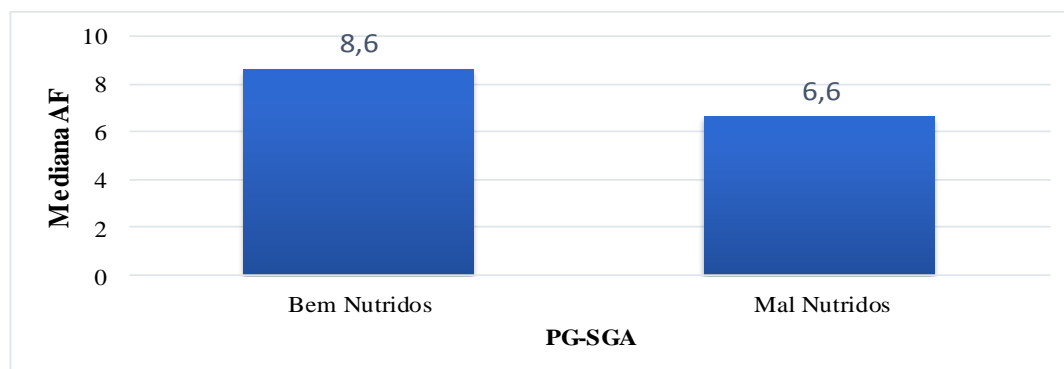


**Figura 3.** Graus de classificação do PG-SGA

### Avaliação Estatística

Os doentes bem nutridos apresentaram uma mediana de ângulo de fase superior (8,6) à dos doentes malnutridos (6,6),  $P=0,01$  (Figura 4).

Os doentes malnutridos apresentaram valores de *mean rank* dos parâmetros de *score* de PG-SGA ( $P=0,0001$ ), risco nutricional ( $P=0,008$ ) e índice funcional ( $P=0,009$ ) piores comparativamente aos doentes bem nutridos (Quadro 3).

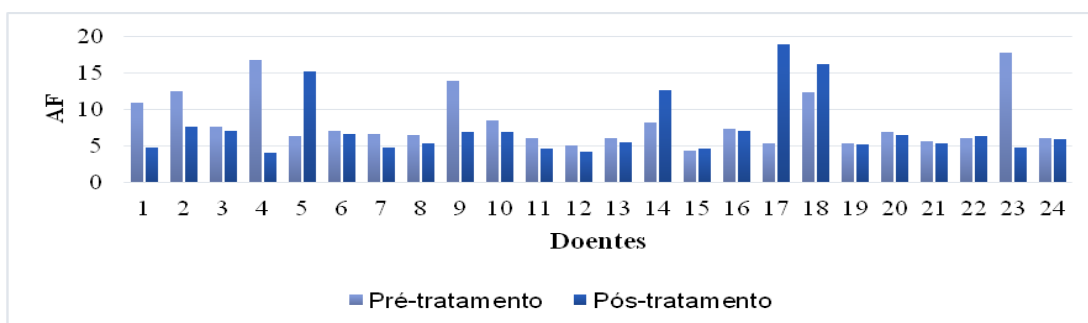


**Figura 4.** Medianas do valor do ângulo de fase vs classificação pelo PG-SGA

**Quadro 3.** Variação dos parâmetros nutricionais em doentes malnutridos vs com bom estado nutricional

Parâmetro	Mean Rank	
<b>PG-SGA score</b>	↑	<b>(P=0,0001)</b>
<b>Risco Nutricional (MUST)</b>	↑	<b>(P=0,008)</b>
<b>Índice capacidade funcional</b>	↓	<b>(P=0,009)</b>

O Teste do Sinal revelou que o tratamento de radioterapia teve um efeito negativo no ângulo de fase em 75% dos doentes ( $p=0,011$ ), isto é, ocorreu uma diminuição do valor de ângulo de fase em 75% dos doentes. Não se verificaram diferenças para os restantes parâmetros (Figura 5). Dos 24 doentes, 6 aumentaram o ângulo de fase pós-tratamentos, 4 deles de uma forma significativa. Relativamente aos parâmetros nutricionais todos eles melhoraram ou mantiveram o risco nutricional, o estado nutricional e o índice de capacidade funcional, sendo que os 4 que apresentaram um aumento mais significativo do ângulo de fase melhoraram todos os parâmetros (Quadro 4).



**Figura 5.** Valor do ângulo de fase pré e pós-tratamento de RT

**Quadro 4.** Diferenças dos parâmetros pré e pós-tratamento de RT nos 6 doentes com aumento do ângulo de fase pós-tratamento de RT

Doente	AFi-AFf	MUSTi-MUSTf	PG-SGAi-PG-SGAf	KPSSi-KPSSf
1	6,4-15,2	1-0	B-A	90-100
2	8,2-12,7	1-0	B-A	90-100
3	4,2-4,6	0-0	B-B	90-90
4	5,3-19,0	2-1	C-B	80-90
5	12,4-16,3	1-0	B-A	80-90
6	6,1-6,3	0-0	B-B	90-90

## Discussão

Os dados mostram que a malnutrição é prevalente no cancro do trato gastrointestinal, sendo urgente uma avaliação detalhada da composição corporal dos doentes, bem como, intervenção e acompanhamento nutricional. Nos 50 doentes avaliados no início de tratamento, verificou-se uma mediana de ângulo de fase inferior nos doentes malnutridos comparativamente aos bem nutridos (6,6 vs 8,6 respetivamente), o que vem corroborar resultados de estudos anteriores<sup>[20-24]</sup>. Uma vez que o ângulo de fase reflecte a qualidade e quantidade dos tecidos, é de esperar que doentes

malnutridos (com menor massa muscular e maior caquexia) apresentem valores de ângulo de fase mais baixos, comparativamente a doentes bem nutridos. O grupo de doentes malnutridos foram associados a piores indicadores nutricionais (valores de *mean rank* de score de PG-SGA e risco nutricional mais elevados e de índice de capacidade funcional mais baixos); como tal, valores de ângulo de fase mais baixos estão associados a piores indicadores nutricionais, e consequentemente a pior prognóstico. A integração da avaliação do ângulo de fase por BIA pode ser uma mais-valia na prática clínica em Oncologia uma vez que fornece informações fidedignas e detalhadas da composição corporal do doente, acabando por ser um método mais rigoroso, preciso, económico, não-invasivo e indolor. Com base nos resultados da BIA, podem ser implementados planos de acompanhamento nutricional mais personalizados, podendo ser feito um *follow-up* mais objectivo, mais rigoroso e mais próximo à realidade do doente, com base nos seus valores bioeléctricos, ajustando assim o seu plano nutricional.

Dos 24 doentes avaliados no início e fim de tratamento, os dados mostraram uma redução significativa do ângulo de fase após o tratamento, uma vez que o objetivo *major* da radioterapia é a morte celular e, como tal, há perda da integridade e função celulares refletidas pelo valor de ângulo de fase. No entanto, não se verificaram alterações nos restantes parâmetros, nomeadamente no estado nutricional dos doentes. Tal facto pode ser explicado pela intervenção nutricional que foi direccionada ao longo do tratamento com o objectivo de modular a sintomatologia e tolerância aos tratamentos, o aumento da ingestão alimentar e a manutenção/aumento do peso. Esta intervenção pode ter sido um “fator de confundimento” de forma a não se verificar uma correlação entre as alterações do ângulo de fase e as do estado nutricional. Interessante denotar que desses 24 doentes, 6 aumentaram o ângulo de fase pós-tratamento, 4 deles de uma forma significativa. Todos os doentes encontravam-se com tumores em estadio III, sendo 5 de localização cólon-rectal e 1 esofágica. O aumento de ângulo de fase foi acompanhado por um aumento ou manutenção dos restantes parâmetros nutricionais, sendo que os 4 doentes com aumento significativo do ângulo de fase melhoraram todos os parâmetros nutricionais. Estes resultados vêm apoiar o potencial valor prognóstico do ângulo de fase no doente oncológico, tanto como indicador do estado nutricional, como também, indicador do risco nutricional e da capacidade funcional do doente. Seria interessante investigar com uma amostra de maior dimensão a causa desse incremento do ângulo de fase e a melhoria/manutenção dos restantes parâmetros. Podemos supor que poderão tratar-se de doentes com cura tumoral ou grande regressão do tumor, ou doentes que cumpriram um plano alimentar mais adaptado às suas necessidades, ou a existência de outro factor que possa ter contribuído para esta melhoria. Ao investigar estes casos, poder-se-ia compreender a razão destes

resultados e chegar a conclusões importantes acerca do valor prognóstico do ângulo de fase nos doentes oncológicos, bem como, adaptar planos nutricionais melhor ajustados ao perfil do doente.

No entanto, são de referir algumas limitações deste estudo: o tempo curto de duração (9 meses), os critérios de exclusão, i.e. doentes com *pacemaker* e próteses metálicas que impedem a execução da BIA, dois factores que reduziram o tamanho da amostra (n=50). Este facto impediu estudar a influência da localização e estadio tumoral no valor de ângulo de fase, uma vez que a grande maioria da amostra apresentava localização cólon-rectal e estadio III. O facto de ser uma amostra muito heterogénea: inclui 3 tipos de tumores muito distintos entre si, no que toca à histologia, biologia, tratamento, compromisso de função e compromisso do estado nutricional. Por exemplo, um tumor do esófago estadio III, equiparado a um tumor do cólon estadio II, tem repercussões clínicas muito distintas e prognóstico muito diferente. Os tratamentos a que os doentes foram submetidos (alguns doentes em ciclos apenas de RT, outros com QT) também pode ter interferido com os resultados. No que toca aos 24 doentes avaliados no início e fim do tratamento, os internamentos, a duração do tratamento e as mortes durante o estudo, influenciaram o número de doentes incluídos para avaliação no final do tratamento de radioterapia.

Concluindo, os resultados mostram que o ângulo de fase pode ser um potencial indicador prognóstico e nutricional no cancro do trato gastrintestinal. Mostrou ser um potencial indicador directo do estado nutricional, bem como, um potencial indicador indirecto de risco nutricional e de capacidade funcional. São necessários mais estudos com amostras maiores para validar o significado prognóstico do ângulo de fase em oncologia. Não existe ainda um valor de *cut-off* estabelecido para o ângulo de fase. Por essa razão, devem ser realizados mais estudos com amostras de maior dimensão, que avaliem o ângulo de fase e o correlacionem com o estado nutricional, nas mais diversas doenças (não só as oncológicas), de forma a poder ser validado um valor específico de *cut-off*, a partir do qual se possam dividir os doentes em bem nutridos e malnutridos para cada patologia. Desta forma consegue-se um acompanhamento nutricional otimizado e personalizado, de forma a evitar a malnutrição nas mais diversas áreas da Medicina, importante factor de mau prognóstico.

## **Agradecimentos**

Quero agradecer à minha orientadora deste projecto, Professora Doutora Paula Ravasco, a quem dedico este trabalho. Sem o seu apoio e orientação, eu provavelmente não estaria em Medicina, nem teria chegado onde cheguei hoje. Devo-lhe muito daquilo que consegui conquistar a

nível acadêmico, profissional e pessoal. É sem dúvida uma referência para mim que ficará para sempre. Um especial obrigada e um forte abraço.

Quero agradecer à minha mãe, ao meu pai e à minha irmã, por me terem apoiado neste percurso, onde sempre depositaram cega confiança no meu prestígio e nas minhas capacidades. Estiveram sempre lá para mim nas minhas maiores adversidades. Sem o seu apoio nada disto seria possível.

Quero agradecer a todo o pessoal do Serviço de Radioterapia do HSM-CHLN, pois sem a sua disponibilidade e incondicional colaboração este trabalho não teria sido possível.

Quero agradecer aos meus amigos e colegas, que também eles, depositam imensa confiança e força nas minhas lutas e conquistas. As minhas lutas são as suas lutas e as minhas conquistas as suas conquistas. Obrigada por estarem lá para mim nos bons e maus momentos.

Por fim, quero agradecer aos professores que se cruzaram e se destacaram no meu percurso acadêmico e que me incutiram meios de aprendizagem, conhecimento e formação médica de excelência.

## Bibliografia

1. WHO. Noncommunicable Diseases Country Profiles, 2014. [Online].; Acedido em 7 de outubro de 2017, no Web site: World Health Organization: [http://www.who.int/cancer/country-profiles/prt\\_en.pdf?ua=1](http://www.who.int/cancer/country-profiles/prt_en.pdf?ua=1).
2. Vergara N., et al. (2013) Quality of life and nutritional status among cancer patients on chemotherapy. *Oman medical journal*. 28(4): 270–274.
3. Caro MM., Laviano A., Pichard C., Candela CG. (2007) Relationship between nutritional intervention and quality of life in cancer patients. *Nutr Hosp*;22(3):337-50.
4. Fearon KC., Preston T. (1990) Body composition in cancer cachexia. *Infusionstherapie*;17(3)63-6.
5. Ravasco P., Monteiro-Grillo I., Vidal PM., Camilo ME. (2004) Cancer: disease and nutrition are key determinants of patients' quality of life. *Support Care Cancer*;12(4):246-52.
6. Van Cutsem E., Arends J. (2005) The causes and consequences of cancer-associated malnutrition. *Eur J Oncol Nurs*; 9(2):S51-63.
7. Marin Caro MM., Laviano A., Pichard C. (2007) Nutritional intervention and quality of life in adult oncology patients. *Clin Nutr*; 26(3):289-301.
8. Barazzoni R., et al. (2018) Sarcopenic obesity – time to meet the challenge. *Clin Nutr*. (18)30169-9.
9. Prado CM, Baracos VE, Mccargar LJ, et al (2009) Sarcopenia as a determinant of chemotherapy toxicity and time to tumor progression in metastatic breast cancer patients receiving capecitabine treatment. *Clin Cancer Res*;15(8):2920-6.
10. Baracos VE., Arribas L., (2018) Sarcopenic obesity: hidden muscle wasting and its impact for survival and complications of cancer therapy. *Ann Oncol* 1;29.
11. Sarhill N., Mahmoud F.A., Christie E., Tahir A. (2003) Assessment of nutritional status and fluid deficits in advanced cancer. *Am J Hosp Palliat Care* 20:465-73.
12. Barbosa-Silva M.C., Barros A.J., Post C.L., Waitzberg D.L., Heymsfield S.B. (2003) Can bioelectrical impedance analysis identify malnutrition in preoperative nutrition assessment? *Nutrition* 19:422-6.
13. Cox-Reijven P.L., van Kreel B., Soeters P.B. (2003) Bioelectrical impedance measurements in patients with gastrointestinal disease: validation of the spectrum approach and a



- comparison of different methods for screening for nutritional depletion. *Am J Clin Nutr* 78:1111-9.
14. Norman K., Stobaus N., Pirlich M., Bosy-Westphal. (2012) Bioelectrical phase angle and impedance vector analysis – Clinical relevance and applicability of impedance parameters. *Clin Nutr.* 31:854-61.
  15. Crawford GB., Robinson JÁ., Hunt RW., Piller NB., Esterman A. (2009) Estimating survival in patients with cancer receiving palliative care: is analysis of body composition using bioimpedance helpful? *J Palliat Med*;12(11):1009-14
  16. WHO. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva: World Health Organization. 1998.
  17. Beauer, J. Capra, S. e Ferguson, M. (2002) Use of the scored Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) as a nutrition assessment tool in patients with cancer. *European Journal of Clinical Nutrition* 779-785.
  18. Elia M. (2003) Screening for malnutrition: a multidisciplinary responsibility. Development and use of the ‘Malnutrition Universal Screening Tool’ (‘MUST’) for adults’, Malnutrition Advisory Group, a Standing Committee of BAPEN. Redditch: BAPEN.
  19. Kyle U. et al. (2004) Bioelectrical impedance analysis – part I: review of principles and methods. *ESPEN guidelines*.
  20. Hui D. et al. (2014) Phase Angle for Prognostication of Survival in Patients with Advanced Cancer: Preliminary Findings. *Cancer* 120(14):2207-14.
  21. Sy L. et al. (2014) The Association between Phase Angle of Bioelectrical Impedance Analysis and Survival Time in Advanced Cancer Patients: Preliminary Study. *Korean J Fam Med*. 35(5):251-6.
  22. Wladyziuk M.S. et al. (2016) Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic indicator of survival in head-and-neck cancer. *Curr Oncol* 23(5): e481–e487.
  23. Lukaski H., Singer M. (2011) Phase Angle as a Prognostic Indicator in Cancer. *Br J Nutr* 92(6):957-62.
  24. Gupta D., Lis CG., Dahlk SL., King J., Vashi PG., Grustsh JF., Lammersfeld CA. (2008) The relationship between bioelectrical impedance phase angle and subjective global assessment in advanced colorectal cancer. *Nutr J*;7(19).

## ANEXOS

### Anexo I

#### Caderno de Colheita de Dados

#### Serviço de Radioterapia – Hospital Universitário de Santa Maria

Vinheta	Nutricionista		Data
---------	---------------	--	------

#### **1. Dados – Identificação**

Nome \_\_\_\_\_ NSC \_\_\_\_\_

☐ ☐

Data de Nascimento \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade \_\_\_\_ Sexo: Masculino Feminino

Naturalidade \_\_\_\_\_ Localidade \_\_\_\_\_

Habilitações Literárias \_\_\_\_\_

Estado Civil \_\_\_\_\_ Profissão atual \_\_\_\_\_

## 2. **Informação clínica**

Diagnóstico \_\_\_\_\_ Localização \_\_\_\_\_

Histologia \_\_\_\_\_ Estadio \_\_\_\_\_ Data do Diagnóstico \_\_\_\_\_

1ª Vez ☐ Recidiva ☐ Tratamentos anteriores ☐ \_\_\_\_\_

Plano terapêutico: Cirurgia ☐ Radioterapia ☐ Quimioterapia ☐ Outro \_\_\_\_\_

Cirurgia \_\_\_\_\_

Radioterapia \_\_\_\_\_

Quimioterapia: concomitante com radioterapia ☐ pré-cirurgia ☐ pós-cirurgia ☐

Antecedentes pessoais: HTA ☐ Diabetes Mellitus I ☐ II ☐ Hipercolesterolemia ☐

Hipertrigliceridemia ☐ Obesidade ☐ Outro ☐ \_\_\_\_\_

Antecedentes familiares

---

---

---

**Terapêutica atual/habitual:**

---

---

---

---

**Hábitos tabágicos Anteriores:** ☐ SIM ☐ NÃO **Tempo:** \_\_\_\_\_ **Cessação** \_\_\_\_\_ **N.º/dia** \_\_\_\_\_

**Hábitos tabágicos Atuais:** ☐ SIM ☐ NÃO **N.º/dia** \_\_\_\_\_ **Maços/semana** \_\_\_\_\_

**Hábitos Etanólicos Anteriores** ☐ SIM ☐ NÃO **Tempo:** \_\_\_\_\_ **Cessação** \_\_\_\_\_ **Qtd/dia** \_\_\_\_\_

**Hábitos Etanólicos Atuais** ☐ SIM ☐ NÃO **Qtd/dia** \_\_\_\_\_

**História Atual/exames**

---

---

---

---

**Data da primeira sintomatologia** \_\_\_\_\_ **Sintomas** \_\_\_\_\_

---

---

**RTOG/EORTC Late Radiation Morbidity Scoring Schema – Radioterapia**

---

---

**Perda de Peso** ☐ SIM ☐ NÃO

**Peso habitual** \_\_\_\_\_ (kg) **Peso pré-diagnóstico** \_\_\_\_\_ (kg)

**Se perda de peso, qual o motivo?** \_\_\_\_\_

### **Cálculo de Percentagem de peso perdido**

Percentagem de peso perdido = 
$$\frac{(\text{Peso habitual} - \text{Peso atual}) \times 100}{\text{Peso habitual}}$$

**% peso perdido =** \_\_\_\_\_

## Dados antropométricos e de composição corporal

<b>Peso atual</b>		<b>Kg</b>
<b>Altura</b>		<b>m</b>
<b>IMC</b> [peso(kg)/altura(m) <sup>2</sup> ]		<b>kg/m<sup>2</sup></b>
<b>Perímetro da cintura</b>		<b>cm</b>
<b>Massa Gorda (BIA)</b>		<b>%</b>
<b>Massa Magra (BIA)</b>		<b>%</b>
<b>Análise Bioimpedância (BIA)</b>		

Classification of adults according to BMI\*

Classification	BMI	Risk of comorbidities
Underweight	<18.50	Low (but risk of other clinical problems increased)
Normal range	18.50–24.99	Average
Overweight:	≥25.00	
Preobese	25.00–29.99	Increased
Obese class I	30.00–34.99	Moderate
Obese class II	35.00–39.99	Severe
Obese class III	≥40.00	Very severe

	Waist circumference* (cm)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
Healthy or normal: M	< 94	18.5–25
F	< 80	
Increasing risks: M	94–102	25–30
F	80–88	
High risks: M	> 102	> 30
F	> 88	

\*Waist is measured midway between the lowest rib and the iliac crest: BMI measurement requires calibrated scales and stadiometer.

Classificação Percentagem de Massa Gorda

	Normal	Gordura Corporal Excessiva
Homens	<25%	≥25%
Mulheres	<30%	≥30%

## Risco Nutricional - *Malnutrition Universal Screening Tool* – MUST

? **IMC** → **0 pontos** = >20,0 **1 ponto** = 18,5–20,0 **2 pontos** = <18,5

? **%peso perdido** → **0 pontos** = <5 **1 ponto** = 5–10 **2 pontos** = >10

• **Ausência ou escassa ingestão calórica durante mais de 5 dias:** SIM ☐ NÃO ☐

• Se **sim** a ausência ou escassa ingestão → **+ 2 Pontos**

<b>Total (soma das pontuações)</b>  _____  <b>Risco Geral de Malnutrição</b>
--

☐ **Baixo Risco** – 0 Pontos

☐ **Risco Médio** – 1 Ponto

☐ **Alto Risco** – 2 ou mais Pontos

## Estado Nutricional - Patient-Generated Subjective Global Assessment - PG-SGA.

**History (Boxes 1-4 are designed to be completed by the patient.)**

<p><b>1. Weight</b> (See Worksheet 1)</p> <p>In summary of my current and recent weight:</p> <p>I currently weigh about _____ kg I am about _____ cm tall</p> <p>One month ago I weighed about _____ kg Six months ago I weighed about _____ kg</p> <p>During the past two weeks my weight has:</p> <p><input type="checkbox"/> decreased <sup>(1)</sup>   <input type="checkbox"/> not changed <sup>(0)</sup>   <input type="checkbox"/> increased <sup>(0)</sup></p> <p style="text-align: right;">Box 1 <input style="width: 40px;" type="text"/></p>	<p><b>2. Food Intake:</b> As compared to my normal intake, I would rate my food intake during the past month as:</p> <p><input type="checkbox"/> unchanged <sup>(0)</sup>  <input type="checkbox"/> more than usual <sup>(0)</sup>  <input type="checkbox"/> less than usual <sup>(1)</sup></p> <p>I am now taking:</p> <p><input type="checkbox"/> normal food but less than normal amount <sup>(1)</sup>  <input type="checkbox"/> little solid food <sup>(2)</sup>  <input type="checkbox"/> only liquids <sup>(3)</sup>  <input type="checkbox"/> only nutritional supplements <sup>(3)</sup>  <input type="checkbox"/> very little of anything <sup>(4)</sup>  <input type="checkbox"/> only tube feedings or only nutrition by vein <sup>(0)</sup></p> <p style="text-align: right;">Box 2 <input style="width: 40px;" type="text"/></p>														
<p><b>3. Symptoms:</b> I have had the following problems that have kept me from eating enough during the past two weeks (check all that apply):</p> <p><input type="checkbox"/> no problems eating <sup>(0)</sup>  <input type="checkbox"/> no appetite, just did not feel like eating <sup>(3)</sup></p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> nausea <sup>(1)</sup></td> <td><input type="checkbox"/> vomiting <sup>(3)</sup></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> constipation <sup>(1)</sup></td> <td><input type="checkbox"/> diarrhea <sup>(3)</sup></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> mouth sores <sup>(2)</sup></td> <td><input type="checkbox"/> dry mouth <sup>(1)</sup></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> things taste funny or have no taste <sup>(1)</sup></td> <td><input type="checkbox"/> smells bother me <sup>(1)</sup></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> problems swallowing <sup>(2)</sup></td> <td><input type="checkbox"/> feel full quickly <sup>(1)</sup></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><input type="checkbox"/> pain; where? <sup>(3)</sup> _____</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><input type="checkbox"/> other** <sup>(1)</sup> _____</td> </tr> </table> <p><small>** Examples: depression, money, or dental problems</small></p> <p style="text-align: right;">Box 3 <input style="width: 40px;" type="text"/></p>	<input type="checkbox"/> nausea <sup>(1)</sup>	<input type="checkbox"/> vomiting <sup>(3)</sup>	<input type="checkbox"/> constipation <sup>(1)</sup>	<input type="checkbox"/> diarrhea <sup>(3)</sup>	<input type="checkbox"/> mouth sores <sup>(2)</sup>	<input type="checkbox"/> dry mouth <sup>(1)</sup>	<input type="checkbox"/> things taste funny or have no taste <sup>(1)</sup>	<input type="checkbox"/> smells bother me <sup>(1)</sup>	<input type="checkbox"/> problems swallowing <sup>(2)</sup>	<input type="checkbox"/> feel full quickly <sup>(1)</sup>	<input type="checkbox"/> pain; where? <sup>(3)</sup> _____		<input type="checkbox"/> other** <sup>(1)</sup> _____		<p><b>4. Activities and Function:</b> Over the past month, I would generally rate my activity as:</p> <p><input type="checkbox"/> normal with no limitations <sup>(0)</sup>  <input type="checkbox"/> not my normal self, but able to be up and about with fairly normal activities <sup>(1)</sup>  <input type="checkbox"/> not feeling up to most things, but in bed or chair less than half the day <sup>(2)</sup>  <input type="checkbox"/> able to do little activity and spend most of the day in bed or chair <sup>(3)</sup>  <input type="checkbox"/> pretty much bedridden, rarely out of bed <sup>(3)</sup></p> <p style="text-align: right;">Box 4 <input style="width: 40px;" type="text"/></p>
<input type="checkbox"/> nausea <sup>(1)</sup>	<input type="checkbox"/> vomiting <sup>(3)</sup>														
<input type="checkbox"/> constipation <sup>(1)</sup>	<input type="checkbox"/> diarrhea <sup>(3)</sup>														
<input type="checkbox"/> mouth sores <sup>(2)</sup>	<input type="checkbox"/> dry mouth <sup>(1)</sup>														
<input type="checkbox"/> things taste funny or have no taste <sup>(1)</sup>	<input type="checkbox"/> smells bother me <sup>(1)</sup>														
<input type="checkbox"/> problems swallowing <sup>(2)</sup>	<input type="checkbox"/> feel full quickly <sup>(1)</sup>														
<input type="checkbox"/> pain; where? <sup>(3)</sup> _____															
<input type="checkbox"/> other** <sup>(1)</sup> _____															
<p><b>Additive Score of the Boxes 1-4</b> <input style="width: 40px;" type="text"/> <b>A</b></p>															

**The remainder of this form will be completed by your doctor, nurse, or therapist. Thank you.**

<p><b>5. Disease and its relation to nutritional requirements</b> (See Worksheet 2)</p> <p>All relevant diagnoses (specify) _____</p> <p>Primary disease stage (circle if known or appropriate)   I   II   III   IV   Other _____</p> <p>Age _____</p>	<p><b>Numerical score from Worksheet 2</b> <input style="width: 40px;" type="text"/> <b>B</b></p>
<p><b>6. Metabolic Demand</b> (See Worksheet 3)</p>	<p><b>Numerical score from Worksheet 3</b> <input style="width: 40px;" type="text"/> <b>C</b></p>
<p><b>7. Physical</b> (See Worksheet 4)</p>	<p><b>Numerical score from Worksheet 4</b> <input style="width: 40px;" type="text"/> <b>D</b></p>
<p><b>Global Assessment</b> (See Worksheet 5)</p> <p><input type="checkbox"/> Well-nourished or anabolic (SGA-A)  <input type="checkbox"/> Moderate or suspected malnutrition (SGA-B)  <input type="checkbox"/> Severely malnourished (SGA-C)</p>	<p><b>Total PG-SGA score</b></p> <p>(Total numerical score of A+B+C+D above) <input style="width: 40px;" type="text"/></p> <p>(See triage recommendations below)</p>

Clinician Signature \_\_\_\_\_ RD RN PA MD DO Other \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

**Nutritional Triage Recommendations:** Additive score is used to define specific nutritional interventions including patient & family education, symptom management including pharmacologic intervention, and appropriate nutrient intervention (food, nutritional supplements, enteral, or parenteral triage). First line nutrition intervention includes optimal symptom management.

**0-1**   No intervention required at this time. Re-assessment on routine and regular basis during treatment.

**2-3**   Patient & family education by dietitian, nurse, or other clinician with pharmacologic intervention as indicated by symptom survey (Box 3) and laboratory values as appropriate.

**4-8**   Requires intervention by dietitian, in conjunction with nurse or physician as indicated by symptoms survey (Box 3).

**≥ 9**   Indicates a critical need for improved symptom management and/or nutrient intervention options.

## Worksheets for PG-SGA Scoring

© FD Ottery, 2001

Boxes 1-4 of the PG-SGA are designed to be completed by the patient. The PG-SGA numerical score is determined using 1) the parenthetical points noted in boxes 1-4 and 2) the worksheets below for items not marked with parenthetical points. Scores for boxes 1 and 3 are additive within each box and scores for boxes 2 and 4 are based on the highest scored item checked off by the patient.

### Worksheet 1 - Scoring Weight (Wt) Loss

To determine score, use 1 month weight data if available. Use 6 month data only if there is no 1 month weight data. Use points below to score weight change and add one extra point if patient has lost weight during the past 2 weeks. Enter total point score in Box 1 of the PG-SGA.

Wt loss in 1 month	Points	Wt loss in 6 months
10% or greater	4	20% or greater
5-9.9%	3	10 -19.9%
3-4.9%	2	6 - 9.9%
2-2.9%	1	2 - 5.9%
0-1.9%	0	0 - 1.9%

Score for Worksheet 1   
Record in Box 1

### Worksheet 2 - Scoring Criteria for Condition

Score is derived by adding 1 point for each of the conditions listed below that pertain to the patient.

Category	Points
Cancer	1
AIDS	1
Pulmonary or cardiac cachexia	1
Presence of decubitus, open wound, or fistula	1
Presence of trauma	1
Age greater than 65 years	1

Score for Worksheet 2 =   
Record in Box B

### Worksheet 3 - Scoring Metabolic Stress

Score for metabolic stress is determined by a number of variables known to increase protein & calorie needs. The score is additive so that a patient who has a fever of > 102 degrees (3 points) and is on 10 mg of prednisone chronically (2 points) would have an additive score for this section of 5 points.

Stress	none (0)	low (1)	moderate (2)	high (3)
Fever	no fever	>99 and <101	≥101 and <102	≥102
Fever duration	no fever	<72 hrs	72 hrs	> 72 hrs
Corticosteroids	no corticosteroids	low dose (<10mg prednisone equivalents/day)	moderate dose (≥10 and <30mg prednisone equivalents/day)	high dose steroids (≥30mg prednisone equivalents/day)

Score for Worksheet 3 =   
Record in Box C

### Worksheet 4 - Physical Examination

Physical exam includes a subjective evaluation of 3 aspects of body composition: fat, muscle, & fluid status. Since this is subjective, each aspect of the exam is rated for degree of deficit. Muscle deficit impacts point score more than fat deficit. Definition of categories: 0 = no deficit, 1+ = mild deficit, 2+ = moderate deficit, 3+ = severe deficit. Rating of deficit in these categories are *not* additive but are used to clinically assess the degree of deficit (or presence of excess fluid).

#### Fat Stores:

orbital fat pads	0	1+	2+	3+
triceps skin fold	0	1+	2+	3+
fat overlying lower ribs	0	1+	2+	3+
Global fat deficit rating	0	1+	2+	3+

#### Muscle Status:

temples (temporalis muscle)	0	1+	2+	3+
clavicles (pectoralis & deltoids)	0	1+	2+	3+
shoulders (deltoids)	0	1+	2+	3+
interosseous muscles	0	1+	2+	3+
scapula (latissimus dorsi, trapezius, deltoids)	0	1+	2+	3+
thigh (quadriceps)	0	1+	2+	3+
calf (gastrocnemius)	0	1+	2+	3+
Global muscle status rating	0	1+	2+	3+

#### Fluid Status:

ankle edema	0	1+	2+	3+
sacral edema	0	1+	2+	3+
ascites	0	1+	2+	3+
Global fluid status rating	0	1+	2+	3+

Point score for the physical exam is determined by the overall subjective rating of total body deficit.

No deficit	score = 0 points
Mild deficit	score = 1 point
Moderate deficit	score = 2 points
Severe deficit	score = 3 points

Score for Worksheet 4 =   
Record in Box D

### Worksheet 5 - PG-SGA Global Assessment Categories

Category	Stage A Well-nourished	Stage B Moderately malnourished or suspected malnutrition	Stage C Severely malnourished
Weight	No wt loss OR Recent non-fluid wt gain	~5% wt loss within 1 month (or 10% in 6 months) OR No wt stabilization or wt gain (i.e., continued wt loss)	> 5% wt loss in 1 month (or >10% in 6 months) OR No wt stabilization or wt gain (i.e., continued wt loss)
Nutrient Intake	No deficit OR Significant recent improvement	Definite decrease in intake	Severe deficit in intake
Nutrition Impact Symptoms	None OR Significant recent improvement allowing adequate intake	Presence of nutrition impact symptoms (Box 3 of PG-SGA)	Presence of nutrition impact symptoms (Box 3 of PG-SGA)
Functioning	No deficit OR Significant recent improvement	Moderate functional deficit OR Recent deterioration	Severe functional deficit OR recent significant deterioration
Physical Exam	No deficit OR Chronic deficit but with recent clinical improvement	Evidence of mild to moderate loss of SQ fat &/or muscle mass &/or muscle tone on palpation	Obvious signs of malnutrition (e.g., severe loss of SQ tissues, possible edema)

Global PG-SGA rating (A, B, or C) =

### Índice de capacidade funcional - *Karnofsky Performance Status*

Score	Significado do Índice KPS
100	Normal, sem queixas, sem evidência de doença
90	Capaz de manter sua atividade normal, com sinais ou sintomas menores da doença
80	Atividade normal com algum esforço, com alguns sinais ou sintomas da doença
70	Auto cuidado preservado, porém incapaz de manter sua atividade diária normal ou manter -se em trabalho ativamente
60	Requer alguma assistência nas atividades de vida diária, mas na maior parte das vezes, é capaz de se responsabilizar pela maior parte (60-70%) das suas necessidades
50	Requer assistência considerável e frequente cuidado médico; necessita de assistência nas AVD
40	Incapaz, necessitando de atenção, cuidado e assistência especiais, consegue completar 20% das atividades de vida diária
30	Gravemente incapaz, hospitalização é indicada, apesar da morte não ser iminente, incapazes de deglutir
20	Muito doente, tratamento de suporte cativo é necessário, incapaz de deglutir, totalmente dependente nas atividades de vida diária
10	Moribundo, processo fatal progride rapidamente
0	Morte